



18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 19 753 A 1

51 Int. Cl. 7:  
B 60 R 22/46

21 Aktenzeichen: 101 19 753.5  
22 Anmeldetag: 23. 4. 2001  
43 Offenlegungstag: 22. 11. 2001

DE 101 19 753 A 1

30 Unionspriorität:  
00-122067 24. 04. 2000 JP

71 Anmelder:  
Takata Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert, 80539  
München

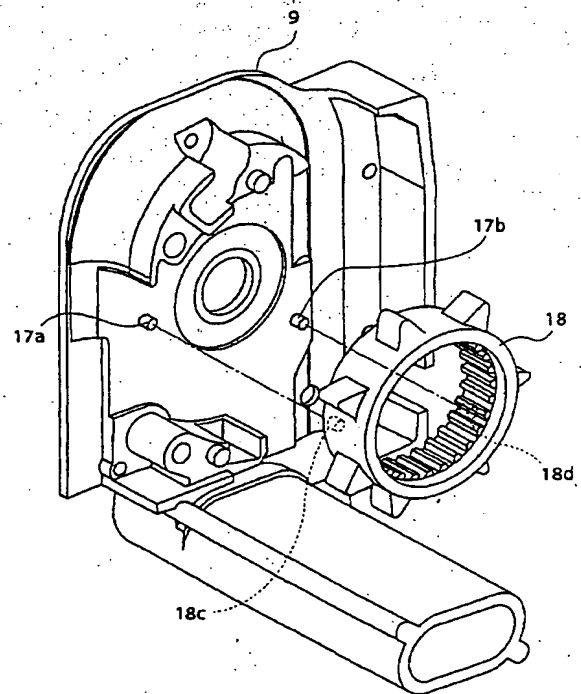
72 Erfinder:  
Takehara, Hiroki, Tokio, JP; Hamaue, Tetsuya, Tokio,  
JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 195 12 660 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Gurtstraffer

57 Um einen Gurtstraffer mit einer Vorspannvorrichtung mit einer reduzierten Anzahl an Bauteilen und Montageschritten vorzusehen, weist eine Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung, die mittels Aluminium-Druckguss gefertigt ist, zwei daran ausgebildete Vorsprünge (17a, 17b) auf. Weiter ist ein Hohlgetrieberad (Vorspanngetrieberad 18) mit zwei Löchern (18c, 18d) versehen, die an Positionen des Hohlgetrieberades (18) ausgebildet sind, die den an der Seite der Vorspannabdeckung (9) ausgebildeten Vorsprüngen entsprechen. Die Vorsprünge (17a, 17b) sind in die jeweiligen Löcher (18c, 18d) eingepasst, so dass das Hohlgetrieberad (18) an der Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung befestigt ist. Da die Vorspannabdeckung (9) per Aluminium-Druckguss hergestellt wird, ist es einfach, die Vorsprünge (17a, 17b) einstückig mit ihr auszubilden. Durch die Fertigung aus Aluminium können die Vorsprünge (17a, 17b) auch durch einen kleinen Kraftaufwand gebrochen werden, so dass die verbleibende Kraft zum Drehen des Hohlgetrieberades (18) verwendet werden kann.



DE 101 19 753 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gurtstraffer nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 bzw. 4, und insbesondere einen Gurtstraffer mit einer Vorspannvorrichtung von der Art, dass Kugeln, die in einem Rohr vorgesehen sind, über einen in dem Rohr angeordneten Kolben aufgrund eines von einem an einem Ende des Rohres angeordneten Gasgenerator erzeugten Gasdruckes bewegt werden, und dass ein Vorspanngetrieberad durch die Kugeln, die aus einer an dem anderen Ende des Rohres angeordneten Kugelloffnung ausgeworfen werden, mit einem mit einem Spulenkörper verbundenen Getrieberad in Eingriff gebracht wird, um so das Vorspanngetrieberad zur Erzeugung einer Vorspannung zu drehen.

[0002] In Kraftfahrzeugen sind Sicherheitsgurte zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei starker Beschleunigung oder starkem Bremsen vorgesehen. Wenn ein Unfall, wie beispielsweise ein Zusammenstoß von Kraftfahrzeugen, erwartet wird, kann der Sicherheitsgurt mit einer Vorspannvorrichtung versehen sein, um einen Fahrzeuginsassen mit einer großen Kraft im Sicherheitsgurt zurückzuhalten, indem der Sicherheitsgurt stärker als in einem Zustand, in dem der Fahrzeuginsasse den Sicherheitsgurt trägt, gespannt bzw. gestrafft wird.

[0003] Es gibt verschiedene Arten von verwendeten Vorspannvorrichtungen. Insbesondere ist es bekannt, dass in einem Rohr vorgesehene Kugeln aufgrund eines von einem an einem Ende des Rohres angeordneten Gasgenerator erzeugten Gasdruckes über einen in dem Rohr angeordneten Kolben bewegt werden, und dass ein Vorspanngetrieberad durch die Kugeln, die aus einer an dem anderen Ende des Rohres vorgesehenen Kugelloffnung ausgeworfen werden, mit einem mit einem Spulenkörper verbundenen Getrieberad in Eingriff gebracht wird, um so das Vorspanngetrieberad zum Halten der Vorspannvorrichtung unter Spannung zu drehen.

[0004] Fig. 2 ist eine Montagedarstellung eines Beispiels eines Gurtstraffers mit einer derartigen Vorspannvorrichtung. Bei der in Fig. 2 dargestellten Vorspannvorrichtung handelt es sich um einen der Anmelderin bekannten Stand der Technik, wobei Einzelheiten dieser Vorspannvorrichtung, die zum Verständnis der vorliegenden Erfindung nicht erforderlich sind, weggelassen wurden.

[0005] In einem Basisrahmen 1 ist ein Spulenkörper 2 aufgenommen, um den ein Sicherheitsgurt (nicht dargestellt) gewickelt ist. Durch die Drehung des Spulenkörpers 2 wird der Sicherheitsgurt auf- und abgewickelt. Der Spulenkörper 2 benutzt einen Torsionsstab 3 als Achse, der durch einen Halter 6 über Verriegelungsmechanismen 4 und 5 gehalten wird.

[0006] An einem Ende des Spulenkörpers 2 ist ein Getrieberad 7 angeordnet, das mit einem Getrieberad in einer Abdeckung 8 einer Rückspringsfeder in Eingriff steht. Der Spulenkörper 2 wird damit durch eine Rückspringsfeder in der Abdeckung 8 der Rückspringsfeder in Aufwickelrichtung getrieben.

[0007] Der derart konstruierte Gurtstraffer ist mit einer Vorspannvorrichtung versehen. Nachfolgend wird nun die Vorspannvorrichtung beschrieben. Zwischen einer Vorspannabdeckung 9 und einer Vorspannplatte 10 ist ein Rohr 11 angeordnet, an dessen einem Ende ein Gasgenerator 12 angebracht ist. In dem Rohr 11 sind eine Verschlussfeder 13, ein Kolben 14 und mehrere Kugeln 15 vorgesehen. In der Nähe seines anderen Endes ist das Rohr 11 aufgeschnitten und ein Führungsblock 16 ist in dieses andere Ende eingepasst.

[0008] Zwei Stifte 17 sind in Löcher eingepasst, die in der Vorspannabdeckung 9 ausgebildet sind, und ein Hohlgetrie-

berad 18 (das dem in den Ansprüchen definierten Vorspanngetrieberad entspricht) ist in die Stifte 17 eingefügt, um so gehalten zu werden. Das heißt, das Hohlgetrieberad 18 weist ebenfalls Löcher auf, in welche die Stifte 17 eingepasst werden. Die vorderste der Kugeln 15 liegt zwischen einem Außenzahn des Hohlgetrieberades 18 und einer Innenwand des Rohres 11 in einem nicht-aufgeschnittenen Abschnitt desselben, um somit zurückgehalten zu werden.

[0009] Andererseits passt an dem Spulenkörper 2 ein Kleinrad 20 (das dem in den Ansprüchen definierten, mit einem Spulenkörper verbundenen Getrieberad entspricht) mit einem Getrieberad 19 zusammen. Im Ruhezustand wird das Hohlgetrieberad 18 nicht mit dem Kleinrad 20 in Eingriff gebracht; wenn jedoch von dem Gasgenerator 12 Gas erzeugt wird, wie dies später im Detail erläutert werden wird, werden die Kugeln 15 aufgrund des Gasdruckes über den Kolben 14 gedrückt, so dass das Hohlgetrieberad 18 aufgrund der Kraft von den Kugeln 15 durch Brechen der Stifte 17 freigegeben wird, um so in das Kleinrad 20 einzugreifen. In diesem Zustand wird das Hohlgetrieberad 18 durch das Schieben durch die Kugeln 15 gedreht, um so über das Kleinrad 20 den Spulenkörper 2 zu drehen. Auf diese Weise wird für den Sicherheitsgurt eine Vorspannung erzeugt.

[0010] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines Beispiels des Aufbaus einer Vorspannvorrichtung. Die vorderste Kugel 15a wird durch einen Außenzahn 18a des durch die in Fig. 2 gezeigten Stifte 17 gehaltenen Hohlgetrieberades 18 aufgehalten, und die nächstfolgenden mehreren Kugeln 15 befinden sich in dem Rohr 11. Der kugelförmige Kolben 14 ist so angeordnet, dass er die letzte Kugel 15b in dem Rohr 11 berührt. Der Kolben 14 wird durch die Feder 13 so getrieben, dass er die Kugeln 15 zum vorderen Ende des Rohres 11 drückt. Als Kugeln 15 werden Stahlkugeln verwendet, und als Kolben 14 wird eine Siliziumkugel bzw. ein Siliziumkörper eingesetzt.

[0011] Die Ausgangsseite des Rohres 11 für die Kugeln 15 ist an der dem Hohlgetrieberad 18 zugewandten Seite aufgeschnitten, so dass das Hohlgetrieberad 18 hineinpasst. Ein aus Aluminium hergestellter Führungsblock 16 ist am Ende in das Rohr 11 eingefügt und mittels einer Schraube 22 an einer Trägerplatte 21 befestigt. Außerdem dient die Schraube 22 auch der Befestigung des Rohres 11 an der Trägerplatte 21. Die Bezugswerte 23 und 24 bezeichnen Abschnitte der Vorspannabdeckung 9; der Abschnitt 23 trägt das Rohr 11 bzw. liegt daran an und der Abschnitt 24 bildet einen Kugelaufnahmebereich 25.

[0012] In diesem oben beschriebenen Zustand wird das Hohlgetrieberad 18 durch die in Fig. 2 gezeigten Stifte 17 gehalten. Innenzähne 20b des Kleinrades 20 stehen mit dem Getrieberad 19 des Spulenkörpers 2 in Eingriff; und Innenzähne 18b des Hohlgetrieberades 18 stehen nicht mit den Außenzähnen 20a des Kleinrades 20 in Eingriff, so dass die Vorspannvorrichtung keinen Einfluss auf die Drehung des Spulenkörpers 2 hat.

[0013] Wenn von dem Gasgenerator 12 Gas erzeugt wird, drückt der so erzeugte Gasdruck den Kolben 14 vor, so dass auf den Außenzahn 18a des Hohlgetrieberades 18 durch die Kugeln 15 übertragene Kraft gedrückt wird. Die in Fig. 2 gezeigten Stifte 17 werden dadurch gebrochen, so dass auf das freie Hohlgetrieberad 18 durch die Kugeln 15 eine Druckkraft in Richtung nach rechts unten in Fig. 3 ausgeübt wird, um so nach rechts unten bewegt zu werden. Daraufhin werden die Innenzähne 18b des Hohlgetrieberades 18 mit den Außenzähnen 20a des Kleinrades 20 in Eingriff gebracht.

[0014] Da zwischen der Innenseite des Rohres 11 und dem Fußkreis zwischen benachbarten Außenzähnen 18a des Hohlgetrieberades 18 ein Freiraum erzeugt wird, durch den

die Kugel 15a gelangen kann, fällt die vorgeschobene Kugel 15a dann über diesen Freiraum in den Kugelaufnahmebereich 25, während sich das Hohlgetrieberad 18 dreht. Dann drückt die nächste Kugel 15 auf einen neuen Außenzahn 18a des Hohlgetrieberades 18 und fällt in den Kugelaufnahmebereich 25, wenn sich das Hohlgetrieberad 18 weiter dreht. Der Führungsblock 16 dient der Vergrößerung des Kontaktbereichs zwischen den Kugeln 15 und dem Hohlgetrieberad 18 durch Beibehalten eines Freiraumes zu dem Hohlgetrieberad 18, der so weit wie möglich dem Durchmesser der Kugeln 15 entspricht.

[0015] Diese Zustände sind in Fig. 4 dargestellt. In Fig. 4 bezeichnet die Darstellung (1) die Ausgangsstufe; die Darstellung (2) stellt den Zustand dar, in dem die Stifte 17 weggebrochen sind, so dass die Innenzähne 18b des freien Hohlgetrieberades 18 mit den Außenzähnen 20a des Kleinrades 20 in Eingriff gebracht werden; und die Darstellungen (3) und (4) stellen den Zustand dar, in dem das Hohlgetrieberad 18 und das Kleinrad 20 durch das Verschieben der Kugeln 15 gedreht werden.

[0016] Bei der oben beschriebenen Konstruktion ist jedoch die Anzahl der Bauteile und die damit verbundenen zusätzlichen Montagevorgänge aufgrund der Tatsache, dass die Vorspannabdeckung 9 und das Hohlgetrieberad 18 miteinander durch Einsetzen der Stifte 17 in Löcher, die sowohl in der Vorspannabdeckung 9 als auch in dem Hohlgetrieberad 18 ausgebildet sind, verbunden werden, nachteilig.

[0017] In Anbetracht der obigen Ausführungen ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Gurtstraffer mit einer verringerten Anzahl an Bauteilen und Montageschritten vorzusehen.

[0018] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe durch einen Gurtstraffer mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0019] Der erfindungsgemäße Gurtstraffer ist mit einer Vorspannvorrichtung versehen, die ein Rohr, einen an einem Ende des Rohres angeordneten Gasgenerator, einen in dem Rohr vorgesehenen Kolben, in dem Rohr angeordnete Kugeln, ein Vorspanngetrieberad und ein mit einem Spulenkörper verbundenes Getrieberad aufweist. Die Kugeln werden über den Kolben aufgrund des von dem Gasgenerator erzeugten Gasdruckes bewegt, so dass das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln, die aus einer an dem anderen Ende des Rohres angeordneten Kugelöffnung ausgeworfen werden, mit dem mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberad in Eingriff gebracht wird, um so das Vorspanngetrieberad zur Erzeugung einer Vorspannung zu drehen. Weiter weist das Vorspanngetrieberad an einer Seite mehrere Löcher auf, und im Ruhezustand sind mehrere entweder mit einer Abdeckung der Vorspannvorrichtung oder mit einem durch die Abdeckung gehaltenen Teil einstückig ausgebildete Vorsprünge in die mehreren Löcher eingepasst, so dass das Vorspanngetrieberad entweder an der Abdeckung der Vorspannvorrichtung oder dem durch die Abdeckung gehaltenen Teil befestigt ist, während bei Funktion bzw. Betätigung der Vorspannvorrichtung das Vorspanngetrieberad aufgrund des Brechens der mehreren Vorsprünge weder durch die Abdeckung der Vorspannvorrichtung noch durch das durch die Abdeckung gehaltene Teil zurückgehalten wird.

[0020] Bei der so ausgebildeten Vorspannvorrichtung sind die mehreren einstückig mit der Abdeckung der Vorspannvorrichtung oder dem durch die Abdeckung gehaltenen Teil ausgebildeten Vorsprünge in die mehreren an der Seite des Vorspanngetrieberades ausgebildeten Löcher eingepasst, so dass das Vorspanngetrieberad entweder an der Abdeckung der Vorspannvorrichtung oder dem durch die Abdeckung gehaltenen Teil befestigt ist. Deshalb wird kein separater Stift oder dergleichen benötigt, wodurch die Anzahl an Bau-

teilen und ebenso die Anzahl an Montagevorgängen verringert werden kann.

[0021] Vorzugsweise verlaufen die mehreren an der Seite des Vorspanngetrieberades ausgebildeten Löcher nicht durch das Vorspanngetrieberad. Wenn die an der Seite des Vorspanngetrieberades ausgebildeten Löcher nämlich das Vorspanngetrieberad durchdringen würden, könnten die gebrochenen Vorsprünge aus der anderen Seite des Loches herauspringen, um so die Drehung und den Eingriff mit dem mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberad des Vorspanngetrieberades zu blockieren. Dadurch dass die Löcher das Vorspanngetrieberad nicht durchdringen, kann das Auftreten einer solchen Störung verhindert werden.

[0022] Weiter ist es von Vorteil, wenn die mehreren Vorsprünge aus Aluminium gefertigt sind.

[0023] Die Herstellung der einstückig mit der Vorspannabdeckung oder dem damit verbundenen Teil ausgebildeten Vorsprünge aus Aluminium ist besonders einfach, da Aluminium eine gute Verarbeitbarkeit besitzt und gleichzeitig der Energieverlust des Gasdruckes minimiert werden kann, wenn die Vorspannvorrichtung betrieben wird, weil die Vorsprünge mit relativ kleinem Kraftaufwand gebrochen werden können.

[0024] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die obige Aufgabe durch einen Gurtstraffer mit den Merkmalen von Patentanspruch 4 gelöst.

[0025] Der Gurtstraffer weist eine Vorspannvorrichtung auf, die wiederum ein Rohr, einen an einem Ende des Rohres angeordneten Gasgenerator, einen in dem Rohr vorgesehenen Kolben, in dem Rohr angeordnete Kugeln, ein Vorspanngetrieberad und ein mit einem Spulenkörper verbundenes Getrieberad aufweist. Die Kugeln werden über den Kolben aufgrund des von dem Gasgenerator erzeugten Gasdruckes bewegt, so dass das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln, die aus einer an dem anderen Ende des Rohres angeordneten Kugelöffnung ausgeworfen werden, mit dem mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberad in Eingriff gebracht wird, um so das Vorspanngetrieberad zur Erzeugung einer Vorspannung zu drehen. Das Vorspanngetrieberad weist mehrere Vorsprünge auf, die einstückig mit dem Vorspanngetrieberad an einer Seite davon ausgebildet sind, und im Ruhezustand bzw. stationären Zustand sind die mehreren Vorsprünge in mehrere Löcher eingepasst, die entweder in einer Abdeckung der Vorspannvorrichtung oder in einem durch die Abdeckung gehaltenen Teil ausgebildet sind, so dass das Vorspanngetrieberad entweder an der Abdeckung der Vorspannvorrichtung oder dem durch die Abdeckung gehaltenen Teil befestigt ist, während bei Funktion der Vorspannvorrichtung das Vorspanngetrieberad aufgrund des Brechens der mehreren Vorsprünge weder durch die Abdeckung der Vorspannvorrichtung noch durch das durch die Abdeckung gehaltene Teil zurückgehalten wird.

[0026] Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist als dasjenige Bauteil, an dem die Vorsprünge ausgebildet sind, zu dem Vorspanngetrieberad gewechselt, wobei die Wirkungsweise die gleiche wie bei der ersten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist. Jedoch wird das Vorspanngetrieberad üblicherweise geschmiedet, so dass solche Vorsprünge im allgemeinen schwierig zu formen sind. Außerdem sollte der Durchmesser der Vorsprünge klein sein, weil das Getrieberad aus einem Material mit großer Festigkeit gefertigt ist und eine schlechte Bearbeitbarkeit aufweist, so dass der Gurtstraffer gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung im allgemeinen zu bevorzugen ist. Allerdings kann auch der Gurtstraffer gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung von Fall zu Fall einen ausreichenden Vorteil mit sich bringen.

[0027] Bei den oben beschriebenen Gurtstraffern der vorliegenden Erfindung können die Positionen der mehreren Löcher und der mehreren Vorsprünge derart gewählt sein, dass die Position der Zähne des Vorspanngetrieberades und des mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberades von der Position, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, beabstandet ist, wenn beide Getrieberäder miteinander das erste Mal in Eingriff stehen und die mehreren Vorsprünge gebrochen worden sind.

[0028] Wenn das Vorspanngetrieberad und das mit dem Spulenkörper verbundene Getrieberad miteinander in Eingriff stehen, können sich ihre Scheitelpunkte berühren; in diesem Fall schreitet der Eingriff nicht sanft weiter, wenn die Kraft zum Drücken des Vorspanngetrieberades zu dem mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberad auf den Mittelpunkt des jeweils anderen Getrieberades gerichtet ist. Bei dieser Weiterbildung der Erfindung ist jedoch die Position, an der beide Getrieberäder miteinander das erste Mal in Eingriff stehen, in einem Abstand von der Position angeordnet, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, so dass die Kraft zum Drücken des Vorspanngetrieberades zu dem mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberad nicht zum Mittelpunkt des jeweils anderen Getrieberades gerichtet ist und deshalb auch eine Drehkraft auf sie ausgeübt wird, wodurch beide Getrieberäder durch ein Verschieben der Getrieberäder aufgrund der Drehkraft fest miteinander in Eingriff gehalten werden können.

[0029] Alternativ kann bei den oben beschriebenen Gurtstraffern der vorliegenden Erfindung auch ein Paar der mehreren Löcher und der mehreren Vorsprünge, das an der entferntesten Position von derjenigen ausgebildet ist, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, an einer Position angeordnet sein, die von der Position, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, um mindestens ein Viertel des Umfanges des Vorspanngetrieberades beabstandet ist.

[0030] Beim Brechen der Vorsprünge wird eine um so größere Kraft ausgeübt je näher die Vorsprünge an der Position angeordnet sind, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, so dass die Vorsprünge als Funktion des Abstandes gebrochen werden.

[0031] Schließlich wird die Drehung des Vorspanngetrieberades um den Vorsprung als Mittelpunkt durchgeführt, der an der entferntesten Position von der Position angeordnet ist, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, um so mit dem mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberad in Eingriff gebracht zu werden. Da bei dieser Ausführungsform der Mittelpunkt der Drehung an der Position vorgesehen ist, die von der Position, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, um ein Viertel oder mehr des Umfangs des Vorspanngetrieberades beabstandet ist, erfolgt der erste Eingriff nicht an einer Position in der Nähe derjenigen Position, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln gedrückt wird, so dass der Eingriff sanft ausgeführt wird.

[0032] Allgemein beschreiben die Unteransprüche bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0033] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen offenbart. Darin zeigen:

[0034] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Vorspannabdeckung und eines Hohlgetrieberades in einem Gurtstraffer gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0035] Fig. 2 eine Montagedarstellung eines Beispiels eines Gurtstraffers mit einer Vorspannvorrichtung;

[0036] Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines Beispiels der Vorspannvorrichtung von Fig. 2; und

[0037] Fig. 4 mehrere Schnittdarstellungen zur Erläuterung der Funktionsweise der in Fig. 3 dargestellten Vorspannvorrichtung.

[0038] Anhand der Zeichnungen wird nun ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Fig. 1 ist eine Darstellung einer Vorspannabdeckung und eines Hohlgetrieberades in einem Gurtstraffer gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Vorspannabdeckung ist mittels Aluminium-Druckguss und mit zwei daran ausgebildeten Vorsprüngen 17a und 17b gefertigt. Die Vorsprünge 17a und 17b können einfache Vorsprünge (Dübel) oder Sperrbolzen sein. Sie können außerdem konisch ausgebildet sein.

[0039] Auf der anderen Seite sind in einem Hohl- bzw. Ringgetrieberad 18, das in den Ansprüchen auch als Vorspanngetrieberad bezeichnet wird, zwei Löcher 18c und 18d an der der Vorspannabdeckung 9 zugewandten Seite und an den Vorsprüngen 17a bzw. 17b entsprechenden Stellen ausgebildet. Dann werden die Vorsprünge 17a und 17b in die jeweiligen Löcher 18c und 18d eingesetzt, so dass das Hohlgetrieberad 18 an der Abdeckung 9 der Vorspannvorrichtung gehalten wird. Die Funktionsweise dieser Mechanismen ist identisch zu derjenigen der in Fig. 2 gezeigten Elemente.

[0040] Da die Abdeckung 9 der Vorspannvorrichtung durch Aluminium-Druckguss geformt ist, ist es bei diesem Ausführungsbeispiel einfach, die Vorsprünge 17a und 17b einstückig mit der Vorspannabdeckung 9 auszubilden. Die Vorsprünge 17a und 17b können wegen ihrer Formung aus Aluminium auch mit einem geringen Kraftaufwand gebrochen werden, so dass die verbleibende Kraft zur Drehung des Hohlgetrieberades 18 genutzt werden kann.

[0041] Wie in Fig. 1 dargestellt, durchdringt das Loch 18c nicht das Hohlgetrieberad 18. Deshalb können die gebrochenen Vorsprünge 17a und 17b nicht aus dem Hohlgetrieberad 18 in die der Vorspannabdeckung 9 abgewandten Seite herauspringen, um so nicht die Drehung des Hohlgetrieberades zu blockieren. Wenn es keine Möglichkeit einer solchen Störung gibt, kann das Loch 18c natürlich auch durch das Hohlgetrieberad 18 hindurch reichen.

[0042] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Vorsprünge 17a und 17b an der Abdeckung 9 der Vorspannvorrichtung ausgebildet, während die Löcher 18c und 18d, in welche die Vorsprünge 17a und 17b einzusetzen sind, in dem Hohlgetrieberad 18 ausgebildet sind. Die Vorsprünge können jedoch ebenso an dem Hohlgetrieberad 18 ausgebildet sein, um in die in der Vorspannabdeckung 9 ausgebildeten Löcher zu passen.

[0043] Von den Vorsprüngen 17a und 17b wird der Vorsprung 17b aufgrund einer größeren Kraft als erstes gebrochen, da der Vorsprung 17b näher an derjenigen Position ist, an der das Hohlgetrieberad 18 durch die Kugeln 15 gedrückt wird. Deshalb wird das Hohlgetrieberad 18 dann um den Vorsprung 17a gedreht, um in das in Fig. 2 gezeigte Kleinrad 20, das mit der Spule bzw. dem Spulenkörper 2 verbunden ist, einzugreifen. Der Vorsprung 17a, der den Mittelpunkt der Drehung bildet, ist an einer Position angeordnet, die von der Position, an der die Außenzähne des Hohlgetrieberades 18 durch die Kugeln 15 gedrückt werden, um ein Viertel oder mehr des Umfangs des Hohlgetrieberades 18 beabstandet ist. Demzufolge erfolgt, wie dies in Fig. 4 (2) dargestellt ist, der Eingriff zwischen dem Hohlgetrieberad 18 und dem mit dem Spulenkörper 2 verbundenen Kleinrad bzw. Ritzel 20 an einer Stelle, die von derjenigen entfernt ist, an der das Hohlgetrieberad 18 durch die Kugeln 15 gedrückt wird. Wenn sich die Zähne des Hohlgetrieberades 18

und des Kleinrades 20 gegenseitig berühren, wird deshalb eine Kraft zum seitlichen Verschieben des Hohlgetrieberrades 18 ausgeübt, so dass der Eingriff zwischen den Zähnen sanft erfolgt.

[0044] Wie oben beschrieben ist bei der vorliegenden Erfindung kein separater Stift oder Bolzen erforderlich, wodurch die Anzahl der Bauteile sowie der Montagevorgänge reduziert wird.

[0045] Aufgrund der bevorzugten Ausbildung der Löcher derart, dass sie das Vorspanngetrieberad nicht durchdringen, kann eine Störung oder Blockade der Drehung und des Eingriffs des Vorspanngetrieberrades und des mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberrades aufgrund eines gebrochenen Vorsprungs, der in der anderen Richtung herauspringt, verhindert werden.

[0046] Weiter kann bei der Ausführung der Vorsprünge aus Aluminium bei gleichzeitig einfacher Herstellung der Energieverlust des Gasdruckes minimiert werden, wenn die Vorspannvorrichtung betätigt wird.

[0047] Mit der in den Ansprüchen 5 und 6 definierten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann das Vorspanngetrieberad fest mit dem mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberad in Eingriff gebracht werden.

#### Patentansprüche

##### 1. Gurtstraffer,

mit einer Vorspannvorrichtung, die ein Rohr (11), einen an einem Ende des Rohres (11) angeordneten Gasgenerator (12), einen in dem Rohr (11) vorgesehenen Kolben (14), in dem Rohr (11) angeordnete Kugeln (15), ein Vorspanngetrieberad (18) und ein mit einem Spulenkörper (2) verbundenes Getrieberad (20) aufweist, wobei die Kugeln (15) über den Kolben (14) aufgrund des von dem Gasgenerator (12) erzeugten Gasdruckes bewegt werden, so dass das Vorspanngetrieberad (18) durch die Kugeln (15), die aus einer an dem anderen Ende des Rohres (11) angeordneten Kugelöffnung ausgeworfen werden, mit dem mit dem Spulenkörper (2) verbundenen Getrieberad (20) in Eingriff gebracht wird, um so das Vorspanngetrieberad (18) zur Erzeugung einer Vorspannung zu drehen, dadurch gekennzeichnet,

dass das Vorspanngetrieberad (18) an einer Seite mehrere Löcher (18c, 18d) aufweist, und im Ruhezustand mehrere entweder mit einer Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung oder mit einem durch die Abdeckung gehaltenen Teil einstückig ausgebildete Vorsprünge (17a, 17b) in die mehreren Löcher (18c, 18d) eingepasst sind, so dass das Vorspanngetrieberad entweder an der Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung oder dem durch die Abdeckung gehaltenen Teil befestigt ist, während bei Betätigung der Vorspannvorrichtung das Vorspanngetrieberad (18) aufgrund des Brechens der mehreren Vorsprünge (17a, 17b) weder durch die Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung noch durch das durch die Abdeckung gehaltene Teil zurückgehalten wird.

2. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren an der Seite des Vorspanngetrieberrades (18) ausgebildeten Löcher (18c, 18d) das Vorspanngetrieberad nicht durchdringen.

3. Gurtstraffer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Vorsprünge (17a, 17b) aus Aluminium gefertigt sind.

##### 4. Gurtstraffer,

mit einer Vorspannvorrichtung, die ein Rohr (11), einen an einem Ende des Rohres (11) angeordneten Gasgene-

ator (12) einen in dem Rohr (11) vorgesehenen Kolben (14), in dem Rohr (11) angeordnete Kugeln (15), ein Vorspanngetrieberad (18) und ein mit einem Spulenkörper (2) verbundenes Getrieberad (19) aufweist, wobei die Kugeln (15) über den Kolben (14) aufgrund des von dem Gasgenerator (12) erzeugten Gasdruckes bewegt werden, so dass das Vorspanngetrieberad (18) durch die Kugeln (15), die aus einer an dem anderen Ende des Rohres (11) angeordneten Kugelöffnung ausgeworfen werden, mit dem mit dem Spulenkörper (2) verbundenen Getrieberad (20) in Eingriff gebracht wird, um so das Vorspanngetrieberad (18) zur Erzeugung einer Vorspannung zu drehen, dadurch gekennzeichnet,

dass das Vorspanngetrieberad (18) mehrere Vorsprünge (17a, 17b) aufweist, die einstückig mit dem Vorspanngetrieberad an einer Seite davon ausgebildet sind, und im Ruhezustand die mehreren Vorsprünge (17a, 17b) in mehrere Löcher (18c, 18d) eingepasst sind, die entweder in einer Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung oder in einem durch die Abdeckung gehaltenen Teil ausgebildet sind, so dass das Vorspanngetrieberad entweder an der Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung oder dem durch die Abdeckung gehaltenen Teil befestigt ist, während bei Betätigung der Vorspannvorrichtung das Vorspanngetrieberad (18) aufgrund des Brechens der mehreren Vorsprünge (17a, 17b) weder durch die Abdeckung (9) der Vorspannvorrichtung noch durch das durch die Abdeckung gehaltene Teil zurückgehalten wird.

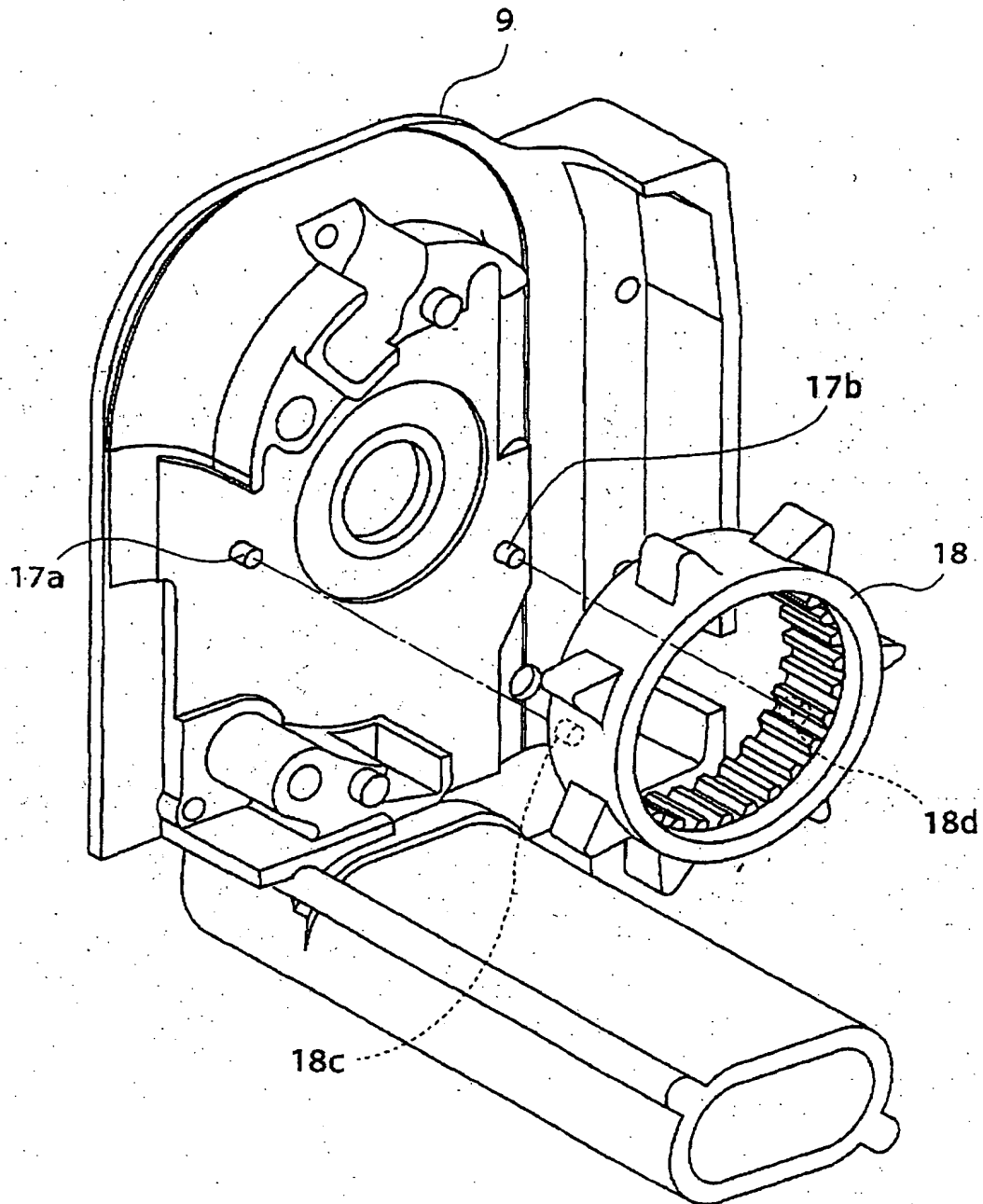
5. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionen der mehreren Löcher (18c, 18d) und der mehreren Vorsprünge (17a, 17b) derart angeordnet sind, dass die Position der Zähne des Vorspanngetrieberrades (18) und des mit dem Spulenkörper verbundenen Getrieberrades (20), wenn beide Getrieberäder beim Brechen der mehreren Vorsprünge (17a, 17b) miteinander das erste Mal in Eingriff stehen, von der Position, an der das Vorspanngetrieberad durch die Kugeln (15) gedrückt wird, beabstandet ist.

6. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Paar der mehreren Löcher (18c, 18d) und der mehreren Vorsprünge (17a, 17b), das an der entferntesten Position von derjenigen Position ausgebildet ist, an der das Vorspanngetrieberad (18) durch die Kugeln (15) gedrückt wird, an einer Position angeordnet ist, die von der Position, an der das Vorspanngetrieberad (18) durch die Kugeln gedrückt wird, um ein Viertel oder mehr des Umfangs des Vorspanngetrieberrades beabstandet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1



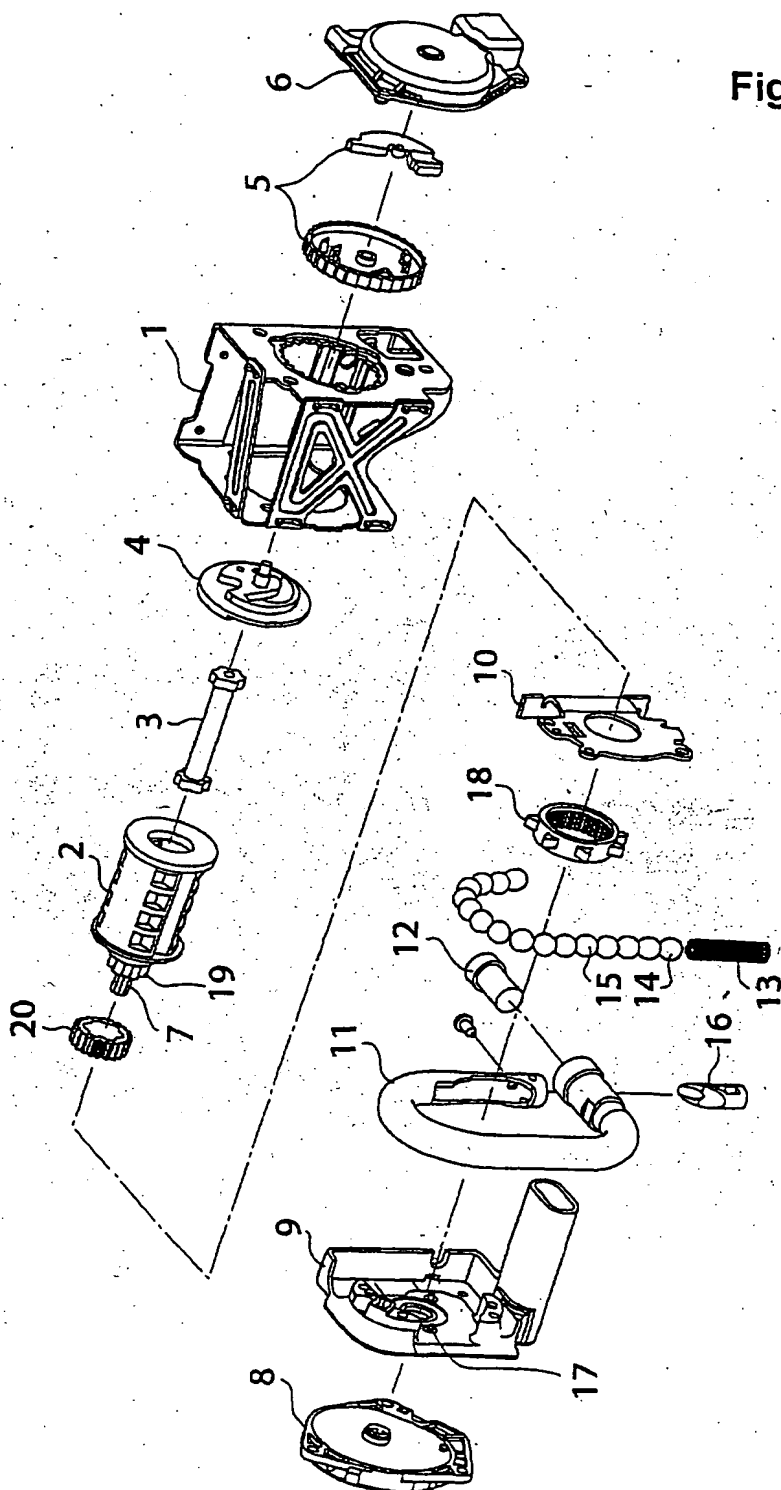




Fig. 3

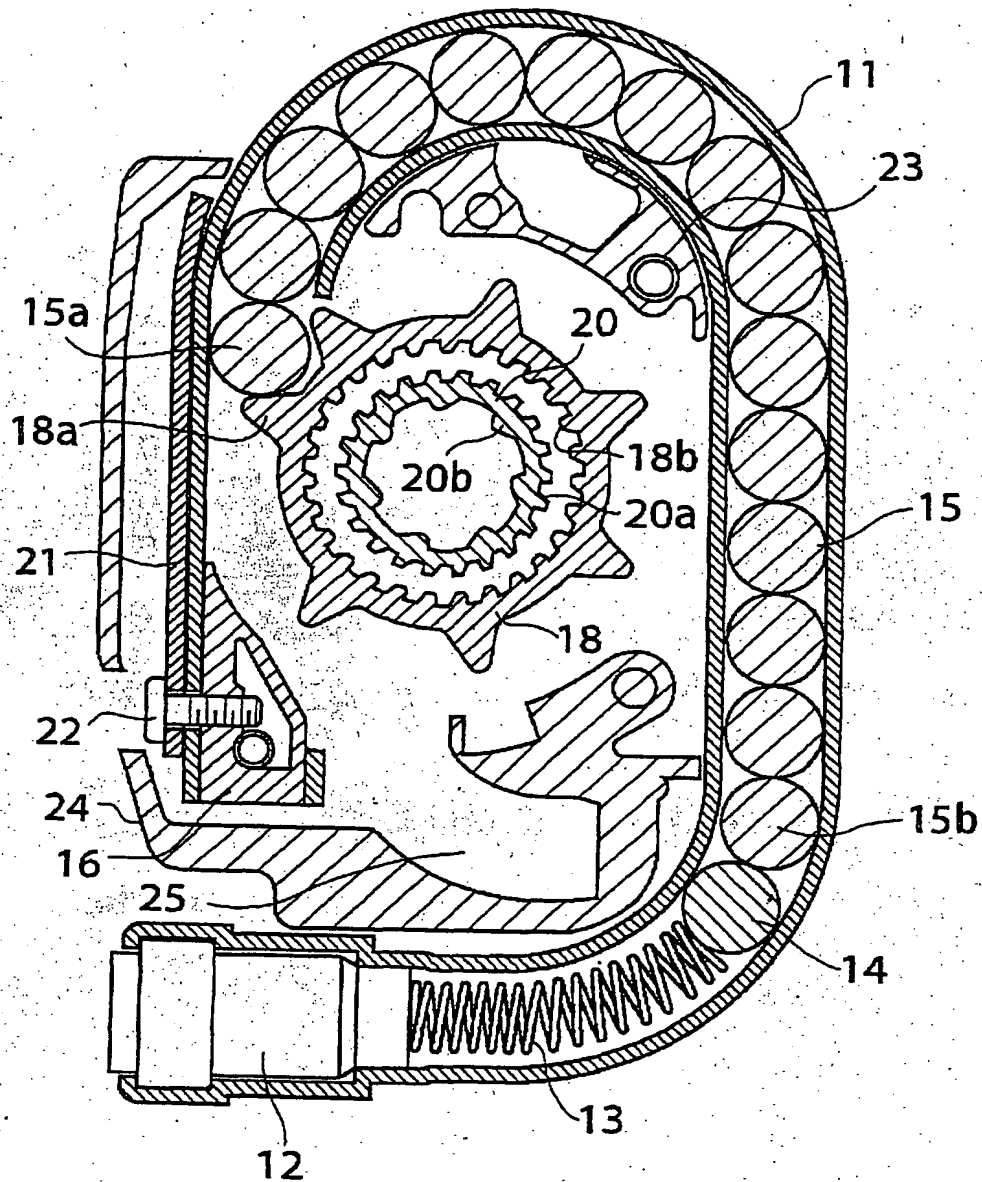
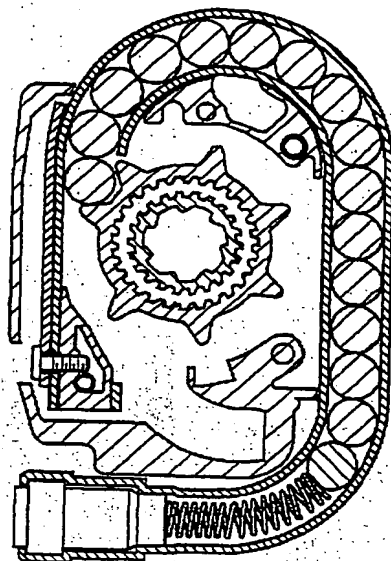
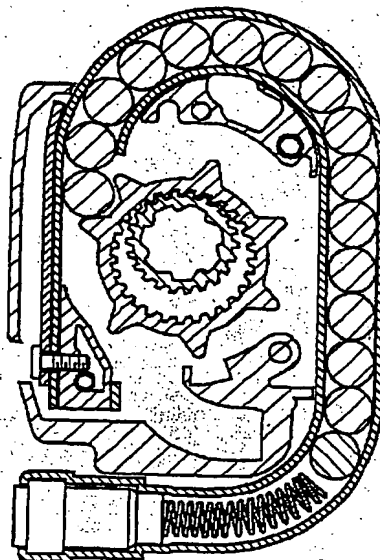


Fig. 4

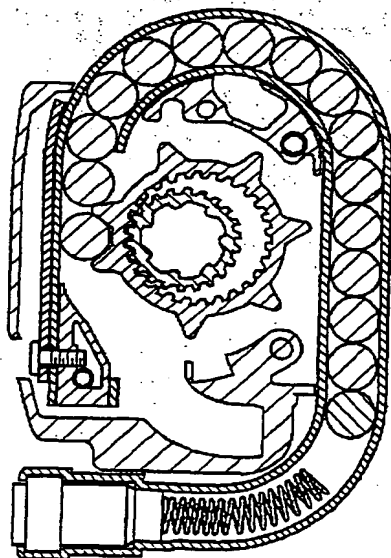
(1)



(2)



(3)



(4)

